



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 17 131.2

Anmeldetag: 14. April 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Datenübertragung von
sicherheitsrelevanten Informationen

IPC: H 04 L 29/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

Beschreibung

Verfahren zur Datenübertragung von sicherheitsrelevanten Informationen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem mobilen Funksender und einem Funkempfänger einer Maschine oder Anlage. Ferner sollen ein Funksender und ein Funkempfänger zur Durchführung des Verfahrens angeboten werden.

10

Mobile Funksender verfügen üblicherweise über eine Sender-/Empfängereinheit, arbeiten somit also mit einem physikalischen Kanal. Werden sicherheitsrelevante Informationen gemeinsam mit nicht-sicherheitsrelevanten Informationen über diesen Kanal übertragen, besteht die Gefahr, daß sicherheitsrelevante Informationen von nicht-sicherheitsrelevanten Informationen blockiert und damit verzögert übertragen werden. Funkverbindungen bieten außerdem für die Übertragung zeitkritischer Informationen ungünstigere Voraussetzungen als Kabel, da die Informationen eine deutlich größere Zeitspanne zur Übertragung benötigen.

20

Wird eine Funkverbindung zur Übertragung sicherheitsrelevanter Informationen eingesetzt, ist also sicherzustellen, daß diese nicht von nicht sicherheitsrelevanten Informationen blockiert werden, eine möglichst niedrige Zeitspanne zur Übertragung benötigen und keine veralteten Informationen übertragen werden.

25

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein besonders zuverlässiges Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem mobilen Bediengerät Funksender und einem Funkempfänger einer Maschine oder Anlage anzubieten. Ferner sollen ein Funksender sowie ein Funkempfänger zur Durchführung eines derartigen Verfahrens angeboten werden.

35

Die Aufgabe wird für das Verfahren durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Verfahrensvarianten werden in den Unteransprüchen 2 - 12 beschrieben. Für den Funksender wird die Aufgabe durch Patentanspruch 13 und für den Funkempfänger durch Patentanspruch 14 gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Datenübertragung sieht eine erste Funkverbindung zwischen einem Funksender und einem Funkempfänger der Maschine/Anlage zur Übertragung von sicherheitsrelevanten Informationen und eine zweite Funkverbindung zur Übertragung von nicht-sicherheitsrelevanten Informationen vor. Durch die Verwendung zweier separater Funkverbindungen wird sichergestellt, daß sicherheitsrelevante Informationen übertragen werden können und keine Blockade oder Beeinträchtigung eines Übertragungskanals z.B. durch nicht-sicherheitsrelevante Informationen stattfinden kann. Durch Verwendung einer separaten Funkverbindung für das Übertragen von sicherheitsrelevanten Informationen wird die Zuverlässigkeit der Datenübertragung verbessert.

20

Vorteilhafterweise werden die erste und zweite Funkverbindung simultan aufgebaut und parallel nebeneinander betrieben.

Nach einer weiteren vorteilhaften Verfahrensvariante wird die erste Funkverbindung zur Übertragung von sicherheitsrelevanten Informationen unabhängig von der zweiten Funkverbindung mit einer maximalen Paketlebensdauer betrieben.

Bei einer weiteren vorteilhaften Verfahrensvariante wird die erste Funkverbindung zur Übertragung von sicherheitsrelevanten Informationen synchron zur zweiten Funkverbindung betrieben.

Bietet die erste Funkverbindung eine größere Anzahl von Datenfeldern („Slots“) als für die zu übertragenden sicherheitsrelevanten Informationen notwendig ist, können Duplikate der sicherheitsrelevanten Informationen über die erste Funk-

verbindung versendet werden, wodurch die Zuverlässigkeit der Datenübertragung nochmals erhöht wird. Zur Begrenzung der Zeitdauer der Übertragung kann die Anzahl der zu übertragenden Duplikate vorgegeben und begrenzt werden.

5

Nach einer weiteren Verfahrensvariante können solange Duplikate von sicherheitsrelevanten Informationen übertragen werden, bis neue sicherheitsrelevante Informationen vorliegen und/oder bis die übertragenen Informationen korrekt empfangen wurden. Hierdurch wird die Übertragungssicherheit nochmals verbessert.

10

Im Funkempfänger fehlerfrei empfangene Duplikate von sicherheitsrelevanten Informationen werden nur ein einziges Mal weitergegeben und weiterverarbeitet. Entsprechende weitere fehlerfrei empfangene Duplikate werden vernichtet.

15

Gemäß einer weiteren Verfahrensvariante kann die erste und zweite Funkverbindung über ein einziges Funksystem aufgebaut werden, wodurch eine kostensparende und kompakte Ausführung erreicht wird. Gemäß einer weiteren Verfahrensvariante können zwei separate Funksysteme vorgesehen sein, wodurch auch bei Ausfall eines Funksystems, z.B. des Funksystems zur Übertragung von nicht-sicherheitsrelevanten Informationen, eine Funkübertragung der sicherheitsrelevanten Informationen sichergestellt ist. Vorteilhafterweise kann bei Ausfall eines Funksystems das jeweilige noch funktionierende Funksystem die Übertragung der sicherheitsrelevanten Informationen übernehmen.

25

30

Gemäß einer weiteren Verfahrensvariante werden sicherheitsrelevante Informationen über eine erste Funkverbindung nach dem Bluetooth-Standard im SCO-Modus und die nicht-sicherheitsrelevanten Informationen über die zweite Funkverbindung nach Bluetooth-Standard im ACL-Modus übertragen.

35

Die erste und die zweite Funkverbindung können über ein einziges Funksystem nach Bluetooth-Standard aufgebaut werden, daß parallel im SCO-Modus und im ACL-Modus betrieben wird.

- 5 Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

- FIG 1 eine schematische Darstellung einer Datenübertragung zwischen einem Funksender und einem Funkempfänger, der mit einer Maschine/Anlage in Verbindung steht,
- 10 FIG 2 eine Datenübertragung über ein einziges Funksystem,
- FIG 3 eine Datenübertragung über zwei separate Funksysteme sowie
- 15 FIG 4 eine Datenübertragung von Duplikaten von sicherheitsrelevanten Informationen.

FIG 1 zeigt einen Funksender 1 zur Datenübertragung über eine Funkstrecke 2 mit einem Funkempfänger 3, der mit einer Maschine/Anlage 4 in Verbindung steht. Gemäß den beschriebenen Verfahren zur Datenübertragung werden über die Funkstrecke 2 eine erste und eine zweite Funkverbindung aufgebaut.

25 Generell kann jeder Funksender 1 auch als Empfänger und jeder Funkempfänger 3 auch als Sender ausgebildet sein um eine bidirektionale Kommunikation zu ermöglichen (nicht näher abgebildet).

30 Nach FIG 2 können die erste und zweite Funkverbindung über ein einzigen Funksender 1 und einen einzigen Funkempfänger 3 (also ein einziges Funksystem) aufgebaut werden und können über die Funkstrecke 2 sicherheitsrelevante Informationen des Funksenders 1 über die erste Funkverbindung 6 und nicht-sicherheitsrelevante Informationen über die zweite Funkverbindung 7 übertragen werden.

35

FIG 3 zeigt eine Datenübertragung mit separaten Funksendern 1a und 1b und separaten Funkempfängern 3a und 3b (also zwei separaten Funksystemen), wobei über Funksender 1a und Funkempfänger 3a sicherheitsrelevante Informationen des Funk-
5 senders 1 und über Funksender 1b und Funkempfänger 3b nicht-sicherheitsrelevante Informationen jeweils über Funkstrecken 10 und 11 übertragen werden.

FIG 4 zeigt im Zeitablauf auf der Achse 12 (Zeitachse) erzeugte sicherheitsrelevante Informationen l_x . Diese werden
10 als Duplikate l' auf der Achse 13 im Funksender 1 verschickt und vom Funkempfänger 3 auf der Achse 14 empfangen. Fehlerfrei empfangene Duplikate l werden im Funkempfänger 3 gelöscht und es werden die nicht-gelöschten Duplikate l an die
15 Maschine/Anlage 4 auf Achse 15 weitergeleitet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem mobilen
5 Funksender und einem Funkempfänger einer Maschine oder Anlage, wobei eine erste Funkverbindung zwischen Funksender und einem Funkempfänger zur Übertragung von sicherheitsrelevanten Informationen und eine zweite Funkverbindung zur Übertragung von nicht-sicherheits-relevanten Informationen vorgesehen
10 ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die erste und die zweite Funkverbindung simultan aufgebaut und betrieben werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Funkverbindung mit einer maximalen Paketlebensdauer betrieben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die erste Funkverbindung mit einer maximalen Paketlebensdauer synchron betrieben
20 wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei über die erste Funkverbindung Duplikate von nicht-sicherheitsrelevanten Informationen übertragen werden.
25
6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine vorgebbare Anzahl von Duplikaten übertragen wird.
- 30 7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei solange Duplikate von sicherheitsrelevanten Informationen übertragen werden, bis neue sicherheitsrelevante Informationen vorliegen.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 - 6, wobei solange
35 Duplikate von sicherheitsrelevanten Informationen übertragen werden, bis die übertragenen Informationen korrekt empfangen wurden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste und die zweite Funkverbindung über ein einziges Funksystem aufgebaut werden.

5 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sicherheitsrelevante Informationen über die SCO-Verbindung eines Funksystems nach Bluetooth-Standard übertragen werden.

10 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei nicht-sicherheitsrelevante Informationen über die ACL-Verbindung eines Funksystems nach Bluetooth-Standard übertragen werden.

15 12. Verfahren nach Anspruch 10 und 11, wobei Informationen über eine einziges Funksystem nach Bluetooth-Standard übertragen werden.

20 13. Funksender zur Durchführung eines Verfahrens zur Datenübertragung nach einem der Ansprüche 1 - 12.

14. Funkempfänger zur Durchführung eines Verfahrens zur Datenübertragung nach einem der Ansprüche 1 - 12.

Zusammenfassung

Verfahren zur Datenübertragung von sicherheitsrelevanten Informationen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem mobilen Funksender und einem Funkempfänger einer Maschine oder Anlage, wobei eine erste Funkverbindung zwischen Bediengerät und Maschine/Anlage zur Übertragung von sicherheitsrelevanten Informationen und eine zweite Funkverbindung zur Übertragung von nicht-sicherheits-relevanten Informationen vorgesehen ist.

10

FIG 2

15

FIG 1

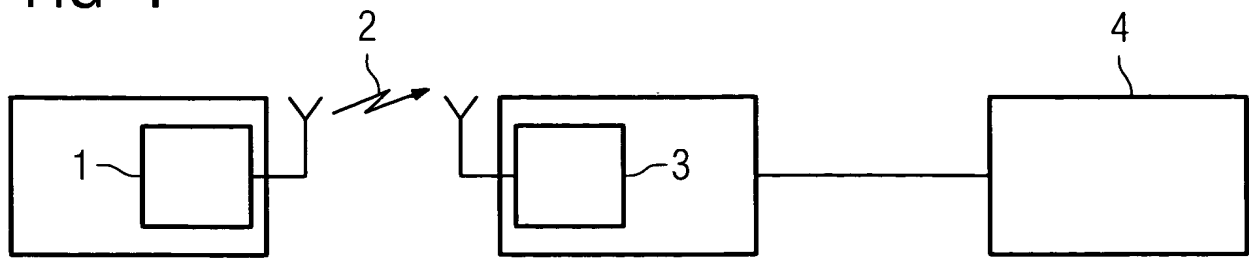


FIG 2

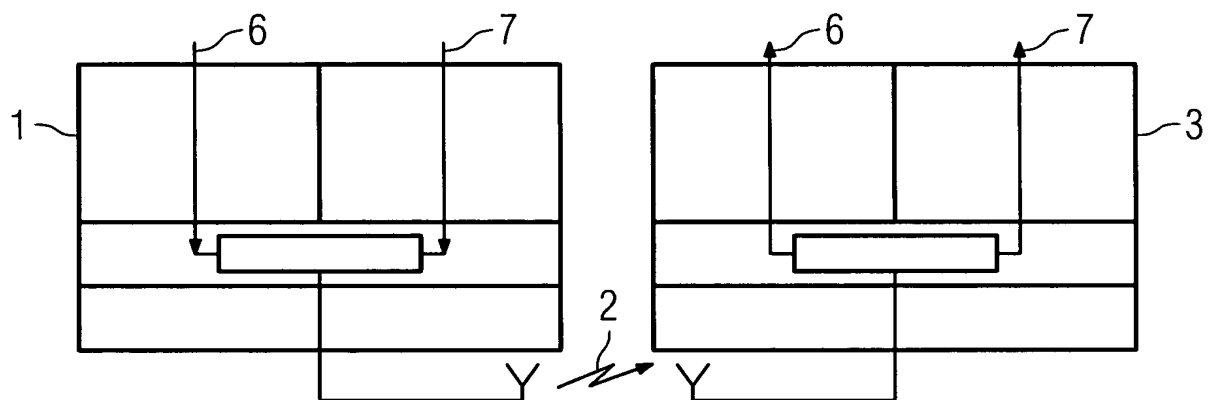


FIG 3

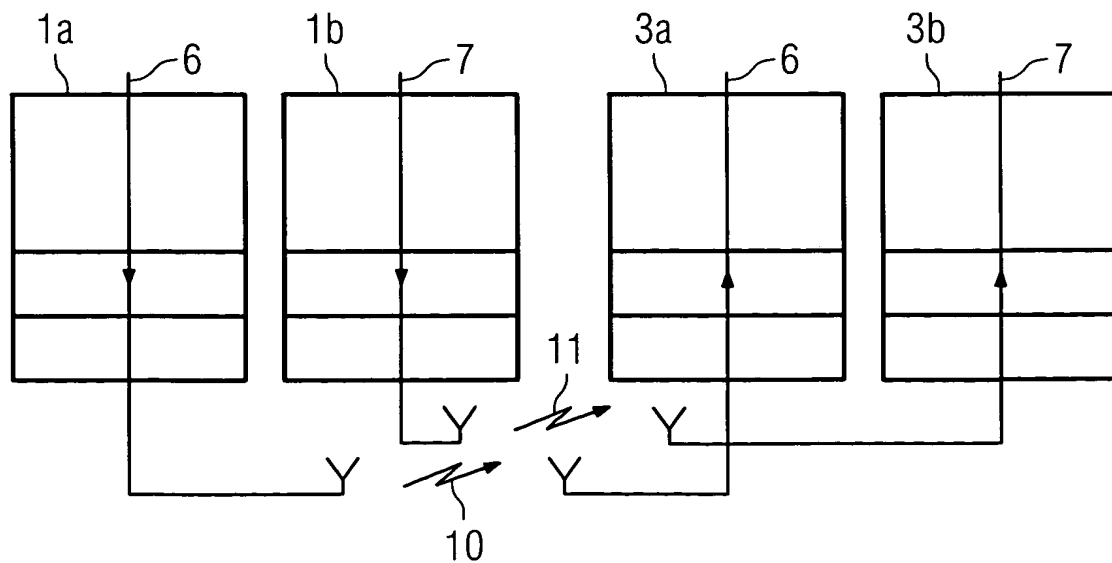


FIG 4

